

[First Hit](#)[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)☐

Generate Collection

Print

L2: Entry 2 of 6

File: JPAB

Nov 21, 2000

PUB-NO: JP02000319759A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000319759 A

TITLE: STEEL TUBE EXCELLENT IN WORKABILITY BY BENDING ROLL SYSTEM

PUBN-DATE: November 21, 2000

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SUMIMOTO, DAIGO

OKAMOTO, JUNICHI

SAKAMOTO, SHINYA

INT-CL (IPC): C22 C 38/00; B21 C 37/12; B21 D 5/14; C22 C 38/06

## ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a steel tube capable of withstanding complicated working such as hydroforming and excellent in workability by a bending roll system.

SOLUTION: In a steel tube contg., by weight, 0.05 to 0.25% C, 0.5 to 2.5% Si, 0.5 to 3.0% Mn,  $\leq 0.005\%$  S,  $\leq 0.15\%$  P, 0.005 to 0.10% Al and  $\leq 0.0050\%$  N, contg., at need, 0.0002 to 0.0020% Ca, and the balance iron with inevitable impurities and having a composite structure composed of austenite metastable at ordinary temp. by 5 to 15%, and the balance martensite, bainite and ferrite, it is formed into a tube by a 3 roll bending system, and welding is executed.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-319759

(P2000-319759A)

(43)公開日 平成12年11月21日(2000.11.21)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テラトド(参考)
C 2 2 C 38/00	3 0 1	C 2 2 C 38/00	3 0 1 Z 4 E 0 6 3
B 2 1 C 37/12		B 2 1 C 37/12	Z
B 2 1 D 5/14		B 2 1 D 5/14	B
C 2 2 C 38/06		C 2 2 C 38/06	

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平11-123281

(22)出願日 平成11年4月30日(1999.4.30)

(71)出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(72)発明者 住本 大吾

千葉県君津市君津1番地 新日本製鐵株式  
会社君津製鐵所内

(72)発明者 岡本 潤一

千葉県君津市君津1番地 新日本製鐵株式  
会社君津製鐵所内

(74)代理人 100074790

弁理士 椎名 強

最終頁に続く

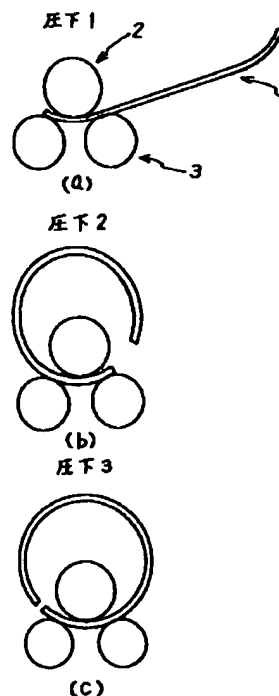
(54)【発明の名称】 ベンディングロール方式による加工性に優れた鋼管

(57)【要約】

【課題】 ベンディングロール方式による加工性に優れた鋼管を提供すること。

【解決手段】 重量%で、C:0.05~0.25%、Si:0.5~2.5%、Mn:0.5~3.0%、S:0.005%以下、P:0.15%以下、Al:0.005~0.10%、N:0.0050%以下必要に応じて、Caを0.0002~0.0020%含有し、残部が鉄および不可避不純物からなり常温で準安定なオーステナイトが5~15%と残部マルテンサイトおよびベイナイトおよびフェライトからなる複合組織を有する鋼管において、3ロールベンディング方式により管に成形し、溶接することを特徴とするベンディングロール方式による加工性に優れた鋼管。

【効果】 ハイドロフォームのような複雑な加工に耐え得る高い延性を有する鋼管の製造が可能になった。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】 重量%で、

C : 0.05~0.25%、

Si : 0.5~2.5%、

Mn : 0.5~3.0%、

S : 0.005%以下、

P : 0.15%以下、

Al : 0.005~0.10%、

N : 0.0050%以下

必要に応じて、Caを0.0002~0.0020%含有し、残部が鉄および不可避不純物からなり常温で準安定なオーステナイトが5~15%と残部マルテンサイトおよびベイナイトおよびフェライトからなる複合組織を有する鋼管において、3ロールベンディング方式により管に成形し、溶接することを特徴とするベンディングロール方式による加工性に優れた鋼管。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ベンディングロール方式による加工性に優れた鋼管に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、自動車の軽量化と部品点数削減によるコストダウンを目的としてハイドロフォーム技術の実用化が行われており、次世代自動車生産技術の中核の一つとして積極的な取り組みが行われている。このような背景のもと鋼管を素材とし、ハイドロフォームにより成形した足廻り部品およびボディー部品の適用が増加しつつある。ハイドロフォーム用の鋼管は複雑な加工に耐え得る良好な延性を有することが重要である。これまで同程度の強度でありながら延性を向上させる、すなわち強度-延性バランスの向上を目的とした研究開発が数多く行われてきた。

【0003】過去において、飛躍的に強度-延性バランスを向上させたのは、フェライトとマルテンサイトの混合組織からなる、いわゆる二相鋼である。例えば、特開昭51-12317号公報に熱延後急冷することにより得られる二相鋼の技術、特公昭57-45454号公報には連続焼鈍により得られる技術がある。現在、二相鋼はその優れた特性を生かし、自動車用等の材料の軽量化用途として注目されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ハイドロフォーム用の電鍮鋼管は複雑な加工に耐え得る良好な延性を有することが重要である。本発明は加工性に優れた鋼管とその製造方法を提供するものである。上記従来の技術での二相鋼及び連続焼鈍によって得られる材質は非常に加工性の優れている材質であるが、高加工性が要求されるハイドロフォーム用素材としてはまだ延性が不十分であり、複雑な加工に耐え得る良好な延性が必要となっている。これには、素材そのものの延性の増加と、鋼管に成形する

際の成形歪みの減少が重要である。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は重量%で、C : 0.05~0.25%、Si : 0.5~2.5%、Mn : 0.5~3.0%、S : 0.005%以下、P : 0.15%以下、Al : 0.005~0.10%、N : 0.005%以下必要に応じて、Caを0.0002~0.0020%含有し、残部が鉄および不可避不純物からなり常温で準安定なオーステナイトが5~15%と残部マルテンサイトおよびベイナイトおよびフェライトからなる複合組織を有する鋼管において、3ロールベンディング方式により管に成形し、溶接することを特徴とするベンディングロール方式による加工性に優れた鋼管にある。

## 【0006】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の加工性に優れた鋼管とその製造方法について詳細に説明する。はじめに化学成分の限定理由について説明する。Cは、残留オーステナイト相生成のため重要な元素で、0.05%未満では十分な量の残留オーステナイトを得ることができずそのため良好な加工性を発揮することができない。しかし、Cが0.25%を超えると溶接部の最高硬さが母材と比較して高くなりすぎハイドロフォームのような厳しい加工には好ましくない。したがって、Cの上限を0.25%とした。

【0007】Siはオーステナイト中へのCの濃化を促進し、残留オーステナイトの生成を容易にする作用があり、0.5%以上のSi添加が必要である。しかし、過剰なSi添加は鋼の脆化をまねき、強度・延性バランスを劣化させることになる。さらに溶接部にSi系の反応生成物が発生し溶接部の特性を劣化させる。したがってSi添加の上限を2.5%とする。

【0008】Mnはフェライト・パーライト変態のノーズを長時間側へ移行するため、ベイナイト変態による残留オーステナイトの生成には不可欠な元素である。しかもCと同様にオーステナイト安定化元素であって、優れた強度・延性バランスを得るために必要である。0.5%未満であると十分なオーステナイトを確保できない。一方、過剰に添加すると鋼板の延性が劣化する。よって、Mn添加の上限を3.0%とする。

【0009】SはMnSを形成し、靱性およびプレス加工性を低下する元素である。特に高強度とした場合、靱性およびプレス加工性の劣化の影響が強く現れやすい。そのため可能な限り低くする必要がある。そのためSは0.005%以下にする。Pは鋼の強化のために有効であるが、0.15%を超えて過剰に添加すれば溶接性を阻害する。Nは多量に入っていると靱性を劣化させるために、0.0050%以下とした。さらに、必要に応じてCaを0.0002~0.0020%含有させるとその効果がより明瞭に発揮される。

【0010】次に、以上の成分で常温で準安定なオーステナイトが生成し、これが延性・加工性を向上させることになる。しかし、常温で準安定なオーステナイトが5～10%とする必要がある。この量は鋼板の熱延条件および冷延後の連続焼鈍条件により大きく変わる。すなわち、熱延での冷却速度、巻き取り温度、冷延後の連続焼鈍における焼鈍温度、冷却速度等の条件である。これらを適正化することで、常温で準安定なオーステナイトを5～10%とする。オーステナイト量の下限を5%としたのは、これ未満では、高加工性が要求されるハイドロ

フォーム用素材としてはまだ延性が不十分であり、複雑な加工に耐え得る良好な延性・加工性の特性が得られない。また、オーステナイト量の上限を15%としたのは、上記の鋼板の熱延条件および冷延後の連続焼鈍条件の制御が困難になるためである。オーステナイト以外の組織は残部マルテンサイトおよびベイナイトおよびフェライトからなる複合組織となる。

【0011】次に、鋼管の製造法について説明する。従来、このような用途に使用される鋼管は、ロール成形にて鋼帯から連続的に成形し、高周波にて電縫溶接するいわゆる電縫鋼管であった。しかし、ハイドロフォーム用として使用される鋼管は厚さが薄いものが多く、図2に示すように、成形ロール4にてロール成形途中において、エッジが延ばされそれが溶接前でエッジバックリング5となってしまう。更に、このバックリングの歪みと\*

\*ともにロール成形途中の歪みも大きく、鋼管になってからの加工性を悪化させる。

【0012】これらを解決するのが3ロールベンディング方式の成形である。図1に示すように、支えロール3を2ロール配置し、押さえロール2との間に鋼板1を挿入し、全体を回転させることにより、管状に成形する。この方式では、ロール成形におけるようなエッジバックリングを生じることなく、また、曲げ成形だけであるので歪みも非常に小さい。本発明により、特定の成分系と、管成形において3ロールベンディング方式の成形をすることにより、高度で複雑な成形にも十分耐える加工性に優れた鋼管が得られる。

【0013】

【実施例】表1に本発明鋼および比較鋼でのサイズφ63.5×T2.0mmの実施例を示す。表から明らかなように、本発明により製造された鋼管においては、残留オーステナイト量が多く、かつ、ベンディングロール方式で製造しているために残留歪みも小さく、高強度でありながらEL、均一伸びが非常に高い。評価は、高強度高延性材として、TS≥600N/mm<sup>2</sup> かつEL≥39%を○とした。本発明鋼が○に対し、比較鋼は×となっている。

【0014】

【表1】

表1 鋼板の化学成分

No.	化 学 成 分 (mass% *ppm)								オーステナイト量 (%)	TS (N/mm <sup>2</sup> )	EL (%)	均一伸び (%)	製造方法	評価	備考
	C	Si	Mn	S	P	Al	N	Ca							
1	0.05	2.50	1.50	0.001	0.020	0.005	50	—	15	615	45	36	ベンディング	○	本発明
2	0.11	1.23	3.00	0.001	0.018	0.029	32	—	10	670	41	32		○	
3	0.20	2.00	1.45	0.001	0.015	0.033	31	2	12	700	39	31		○	
4	0.12	2.50	0.50	0.001	0.015	0.030	29	—	15	645	43	37		○	
5	0.25	0.50	1.50	0.005	0.150	0.100	28	20	5	710	39	30		○	
6	0.04	2.00	1.50	0.001	0.015	0.030	29	—	0	545	42	33	成形ロール	×	比較例
7	0.05	0.45	1.80	0.001	0.020	0.030	31	15	1	550	42	32		×	
8	0.12	0.45	1.20	0.001	0.019	0.031	32	—	0	625	38	30		×	
9	0.20	0.48	1.00	0.001	0.021	0.029	30	12	0	680	35	26		×	

注) TS≥600N/mm<sup>2</sup>、かつEL≥39%

【0015】

【発明の効果】本発明法により製造された鋼管は、準安定なオーステナイトが5～15%と残部マルテンサイトおよびベイナイトおよびフェライトからなる複合組織を有することを特徴とし加工性に優れている。今後、ハイドロフォームのような複雑な加工に耐え得る高い延性を※50

※有する鋼管の要求がますます増える。従って、本発明により製造された鋼管の効果は極めて大きいものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の製造工程を示した図である。

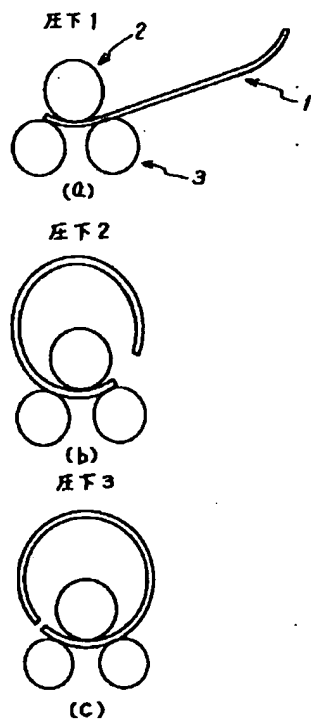
【図2】従来の製造工程を示した図である。

【符号の説明】

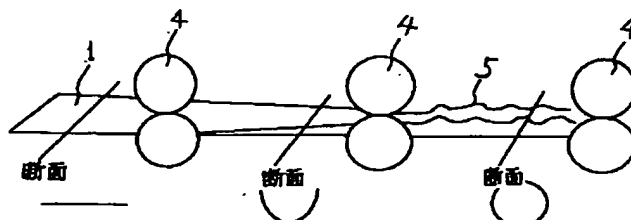
- 1 鋼板  
2 押さえロール  
3 支えロール

- 4 成形ロール  
5 エッジバックリング

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 坂本 真也  
千葉県君津市君津1番地 新日本製鐵株式  
会社君津製鐵所内

Fターム(参考) 4E063 AA01 AA17 BB03 MA02